Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région du Golfe | Avis scientifique 2013/002

ÉVALUATION DU CRABE DES NEIGES DU SUD DU GOLFE DU SAINT-LAURENT (ZONES 12, 19, 12E ET 12F) ET AVIS POUR LA SAISON DE PÊCHE DE 2013

Figure 1 : Carte du golfe du Saint-Laurent montrant les zones de gestion, les lieux de pêche et les zones tampons (zones ombragées). Les lieux de pêche sont étiquetés comme suit : 1 baie des Chaleurs, 2 vallée de Shediac, 3 banc de l'Orphelin, 4 banc Bradelle, 5 chenal des Iles-de-la-Madeleine, 6 corridor du Cap-Breton, 7 chenal Laurentien, et 8 banc des Américains.

Contexte

Dans le sud du golfe du Saint-Laurent, le crabe des neiges (Chionoecetes opilio) est pêché à des fins commerciales depuis le milieu des années 1960. Il existe quatre zones de gestion du crabe gérées de manière individuelle, la zone 12 (figure 1) étant la zone la plus importante au chapitre de la superficie ouverte à la pêche, des participants et des débarquements. Dans les zones 12, 12E et 12F, la saison de pêche débute généralement en avril ou en mai, dès que le Golfe est libre de glace, et elle dure jusqu'au début de l'été. Dans la zone 19, la pêche débute après le 30 juin et prend habituellement fin au milieu de septembre. Le débarquement de femelles est interdit, et seuls les mâles à carapace dure d'au moins 95 mm de largeur de carapace font l'objet d'une pêche commerciale.

La Gestion des pêches et de l'aquaculture de Pêches et Océans Canada (MPO), Région du Golfe, a demandé une évaluation de l'état de la ressource en 2012 ainsi qu'un avis sur les options de capture pour la saison de pêche de 2013. Le présent document est un aperçu de l'évaluation ainsi que de l'avis scientifique fourni. Il rend compte des taux de capture et d'autres indicateurs de rendement de la pêche. L'évaluation de l'état de la ressource du crabe des neiges du sud du Golfe (zones 12, 19, 12E et 12F) est fondée sur des relevés au chalut indépendants de la pêche visant à mettre au point des indicateurs de l'abondance (biomasse commerciale), du potentiel de reproduction (abondance numérique de femelles matures) et du recrutement, et à estimer les taux d'exploitation de la pêche. Un examen scientifique par les pairs a eu lieu les 30 et 31 janvier 2013 à Moncton (N.-B.). Les participants à la revue scientifique comprenaient des représentants des Sciences et de la Gestion des pêches du MPO, des représentants de l'industrie halieutique, des gouvernements provinciaux, des chercheurs universitaires et des organisations autochtones.

Canada

SOMMAIRE

- Dans les zones de pêche 12, 19, 12E et 12F, le crabe des neiges est constitué d'une seule population biologique, et l'on considère le stock du sud du golfe du Saint-Laurent comme étant une seule unité aux fins d'évaluation.
- Les débarquements de crabe des neiges issus du sud du golfe du Saint-Laurent en 2012 étaient de 21 956 tonnes (t) sur un quota de 22 007 t.
- L'évaluation de 2012 a été effectuée selon les recommandations tirées de l'examen cadre des méthodes d'évaluation du stock de crabes des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent tenu en novembre 2011. En 2012, le changement majeur apporté à la méthode d'évaluation a été un plan d'échantillonnage révisé qui distribue l'effort d'échantillonnage de façon égale parmi les 325 grilles d'échantillonnage.
- Le taux d'exploitation pour la saison de pêche de 2012 était de 34,8 %.
- Selon le relevé effectué après la saison de pêche de 2012, la biomasse de crabes adultes de taille commerciale a été estimée à 74 997 t (intervalle de confiance [IC] de 95 % de 65 822 t à 85 086 t), une augmentation de 18,7 % par rapport à 2011. Le niveau de la biomasse pour la saison de pêche de 2013, provenant du relevé de 2012, se situe dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution.
- Soixante-cinq pourcent (65 %) de la biomasse du relevé de 2012 exploitable pour la saison de pêche de 2013 est composée de nouvelles recrues (48 969 t). Le recrutement à la biomasse commerciale estimé à partir du relevé de 2012 a augmenté de 66,7 % par rapport à l'année précédente.
- La biomasse résiduelle (26 028 t) estimée à partir du relevé de 2012 a diminué de 22,9 % par rapport à 2011.
- L'abondance des femelles matures est demeurée élevée en 2012 comparativement aux faibles valeurs observées entre 2005 et 2009.
- Les prédictions disponibles du recrutement des mâles adultes de taille commerciale indiquent qu'ils devraient demeurer à des niveaux comparables à celui de 2012 jusqu'à la saison de pêche de 2016.
- Une analyse de risque sur les options de captures par rapport aux points de référence pour la saison de pêche de 2013 est fournie.

Rendement de la pêche en 2012 dans la zone 12

- Les débarquements de la zone 12 en 2012 étaient de 18 159 t (quota de 18 143 t).
- La capture par unité d'effort (CPUE) (exprimée en kg par casier levé [kg/cl]) en 2012 (68,0 kg/cl) a augmenté par rapport à 2011 (53,0 kg/cl).
- L'incidence de crabes à carapace molle est demeurée faible à 3,7 % comparativement à 6,2 % en 2011.

Rendement de la pêche en 2012 dans la zone 19

- Les débarquements de 2012 dans la zone 19 étaient de 2 906 t (quota de 2 907 t).
- La CPUE en 2012 (178,1 kg/cl) a augmenté par rapport à 2011 (133,3 kg/cl) et représente la valeur la plus élevée enregistrée depuis 1987.
- L'incidence de crabes blancs a diminué passant de 11,5 % en 2011 à 4,5 % en 2012.

Rendement de la pêche en 2012 dans la zone 12E

- Les débarquements dans la zone 12E étaient de 185 t (quota de 251 t).
- La CPUE en 2012 (32,9 kg/cl) a légèrement augmenté par rapport à 2011 (31,5 kg/cl).

- L'incidence de crabes à carapace molle en 2012 a diminué à 3,3 % comparativement à 8,4 % en 2011.

Rendement de la pêche en 2012 dans la zone 12F

- Les débarquements dans la zone 12F en 2012 étaient de 706 t (quota de 706 t).
- La CPUE en 2012 (41,8 kg/cl) a augmenté par rapport à 2011 (32,5 kg/cl).
- L'incidence de crabes à carapace molle a augmenté passant de 2,6 % en 2011 à 9,4 % en 2012.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie de l'espèce

Le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) est un crustacé, comme le homard et la crevette; son corps plat, presque circulaire, est doté de cinq paires de longues pattes. Il se défait périodiquement de sa carapace dure, dans un processus appelé mue. Après la mue, le crabe conserve une carapace molle pendant 8 à 10 mois. Un crabe à carapace molle est ainsi défini en fonction de la dureté de sa carapace (< 68 unités de duromètre), et il désigne à la fois les nouveaux crabes à carapace molle (condition 1) et les crabes propres à carapace dure (condition 2). L'appellation « crabe blanc » est utilisée pour la pêche estivale dans la zone 19, car les crabes qui viennent de muer ont une carapace relativement plus dure que celle des crabes observés durant la pêche printanière (zones 12, 12E et 12F). Un crabe blanc est ainsi défini en fonction de la dureté de sa carapace (< 78 unités de duromètre), et il désigne à la fois les nouveaux crabes à carapace molle (condition 1) et les crabes propres à carapace dure (condition 2).

Contrairement au homard, le crabe des neiges ne continue pas à muer toute sa vie. La femelle cesse de grandir après la mue dans laquelle elle acquiert un abdomen élargi, qui lui servira à porter ses œufs. Sa carapace mesure alors moins de 95 mm de largeur. Le crabe mâle cesse de grandir après la mue dans laquelle il acquiert de grosses pinces sur sa première paire de pattes, mue qui peut survenir quand sa carapace a une largeur qui se situe entre40 et 150 mm. La femelle produit des œufs qu'elle porte sous son abdomen pendant environ deux ans. Les œufs éclosent habituellement à la fin du printemps ou au début de l'été, et les minuscules larves peuvent passer de 12 à 15 semaines dans la colonne d'eau avant de se fixer au fond. Il faudra ensuite au moins 8 ou 9 ans avant que le crabe des neiges mâle atteigne la taille réglementaire.

Pêche

Jusqu'en 1994, la pêche du crabe des neiges dans la zone 12 (figure 1) était pratiquée par 130 pêcheurs semi-hauturiers du Nouveau-Brunswick, du Québec et de la Nouvelle-Écosse. Depuis 1997, la pêche côtière de l'Île-du-Prince-Édouard (anciennes zones 25 et 26) a été intégrée à la zone 12. En 2003, une partie de la pêche côtière du Cap-Breton (ancienne zone 18) a aussi été intégrée à la zone 12. Dans la présente évaluation, la zone 12 désigne la nouvelle unité de gestion (figure 1). Le nombre de permis dans la zone 12 en 2012 était de 273.

En 1978, la zone 19 (figure 1) a été établie pour l'usage exclusif des pêcheurs côtiers du Cap-Breton qui utilisent des bateaux de moins de 13,7 mètres (45 pieds) de longueur. Le nombre de détenteurs de permis permanents s'élevait à 158 dans la zone 19 en 2012.

Les zones 12E et 12F ont été créées en 1995 pour la pratique de la pêche exploratoire. En 2002, leur statut est passé de lieux de pêche exploratoire à lieux de pêche commerciale. Il y avait 4 et 16 titulaires de permis permanents dans les zones 12E (provenant du Nouveau-

Brunswick, de l'Île-du-Prince-Édouard et du Québec) et 12F (de la Nouvelle-Écosse et Québec), respectivement, en 2012.

La largeur minimale réglementaire de la carapace des mâles est de 95 mm; par ailleurs, l'industrie ne garde pas les crabes femelles et ne cible pas le crabe à carapace molle ni le crabe blanc. La pêche est pratiquée au moyen de casiers appâtés, en tubes d'acier ou en grillage métallique, essentiellement sur des fonds de vase ou de sable vaseux, à des températures d'eau qui oscillent entre -1 et 4,5 °C et à des profondeurs variant entre 50 et 280 m. Elle a lieu au printemps et au début de l'été dans les zones 12, 12E et 12F, et après le 30 juin dans la zone 19.

La gestion de ces pêches est fondée sur des quotas et des mesures de limitation de l'effort (nombre de permis, limites relatives au nombre et à la dimension des casiers et durée de la saison). Des protocoles sur les crabes à carapace molle et les crabes blancs autorisent la fermeture de zones de pêche lorsque la proportion des prises composée de crabes à carapace molle ou de crabes blancs dépasse 20 %. Ces protocoles visent à maximiser le rendement et le potentiel de reproduction de la ressource.

Tableau 1. Permis, bateaux, casiers, quota, débarquements et dates d'ouverture et de clôture de la pêche, par zone de gestion dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2012.

	Zone				
	12	12E	12F	19	Sud du golfe
Nombre de permis	273	4	16	158	451
Nombre de bateaux participants	295	4	16	98	413
Nombre total de casiers alloués	29 838	450	1 290	1 699	33 277
Date d'ouverture	15 avril	15 avril	15 avril	14 juillet	
Date de clôture	11 juillet	15 juillet	23 juin	9 août	
Quota (t)	18 143	251	706	2 907	22 007
Débarquements (t)	18 159	185	706	2 906	21 956

Les débarquements de crabe réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent ont augmenté de façon continue depuis 1969, avec trois périodes de débarquements élevés, soit de 1981 à 1986, de 1994 à 1995 et, plus récemment, de 2002 à 2009 (figure 2). La pêche a atteint un sommet dans les débarquements en 2005 (36 118 t).

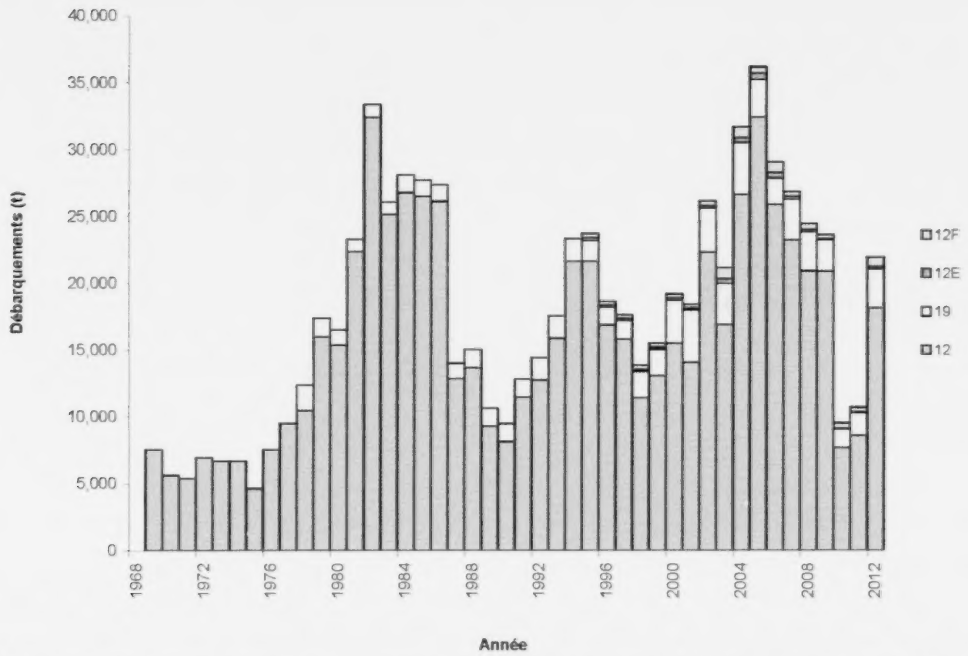

Figure 2 : Débarquements (tonnes métriques) dans la pêche au crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1969 à 2012.

La saison de pêche de 2012 dans la zone 12 s'est déroulée du 15 avril au 11 juillet. Les débarquements déclarés étaient de 18 159 t (quota de 18 143 t) (tableaux 1 et 2; figure 2). Conformément au protocole sur le crabe à carapace molle, 7 des 323 quadrilatères ont été fermés vers la fin de la saison de pêche de 2012. Selon les journaux de bord, l'effort de pêche estimé a varié de 243 339 à 544 454 casiers levés de 1987 à 2009, mais a diminué considérablement à 161 148 casiers levés en 2011, le plus bas de la série chronologique depuis 1987 (tableau 2). L'effort de pêche a été de 267 044 casiers levés en 2012.

Tableau 2. Quota et débarquements (t), effort de pêche (casiers levés) et rendement de la pêche du crabe des neiges dans la zone 12, de 2004 à 2012.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Quota (t)	26 600	32 336	25 869	23 207	20 900	20 900	7 700	8 585	18 143
Débarquements (t)	26 626	32 363	25 889	23 243	20 911	20 896	7 719	8 618	18 159
CPUE (kg/casier levé	54,9	63,7	64,4	65,7	56,4	48,2	47,9	53,0	68,0
Effort (casiers levés)	484 991	508 053	402 702	353 775	370 762	433 527	161 148	162 604	267 044
Crabe à carapace molle (%) dans les prises[1]	3,0	3,9	3,1	2,0	3,0	5,0	6,5	6,2	3,7
Quadrilatères fermés (total de 323)	17	68	11	5	3	78	74	233	7

[1]Le pourcentage est basé sur une lecture au duromètre de 68. Les prises sont définies par les crabes mâles de toutes tailles (taille commerciale d'au moins 95 mm et taille non commerciale) retrouvés dans les casiers.

La saison de pêche de 2012 dans la zone 19, s'est déroulée du 14 juillet au 9 août. Les débarquements déclarés étaient de 2 906 t (quota de 2 907 t) (tableaux 1 et 3; figure 2). Le terme crabe blanc, comme il est utilisé pendant la saison estivale de pêche dans la zone 19, est défini par une dureté de la carapace <72 unités sur le duromètre. Conformément au protocole sur le crabe blanc, aucun secteur de la zone 19 n'a été fermé durant la saison de pêche de 2012. L'effort de pêche dans la zone 19 a varié, passant de 16 733 à 55 977 casiers levés entre 1987 et 2009, mais a considérablement diminué à 11 138 casiers levés en 2010, étant le plus bas de la série chronologique depuis 1987. L'effort de pêche a été de 16 317 casiers levés en 2012.

Tableau 3. Quota et débarquements (t), effort de pêche (casiers levés) et rendement de la pêche du crabe des neiges dans la zone 19, de 2004 à 2012.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Quota (t)	5 092	2 878	2 000	3 074	3 002	2 433	1 360	1 703	2 907
Débarquements (t)	3 894	2 827	1 989	3 034	2 929	2 370	1 360	1 701	2 906
CPUE (kg/casier levé	68,9	68,1	84,4	71,3	76,3	71,4	122,1	133,3	178,1
Effort (casiers levés)	56 517	41 512	23 566	42 553	38 388	33 193	11 138	12 761	16 317
Crabe blanc (%) dans les prises[1]	7,9	7,7	6,1	7,4	9,0	11,6	6,4	11,5	4,5
Secteurs fermés[2]	4/4	0/4	2/4	0/4	4/4	9/9	4/9	0/9	0/9

[1]Le pourcentage est basé sur une lecture au duromètre de 72. Les prises sont définies par des crabes mâles de toutes tailles (taille commerciale d'au moins 95 mm et taille non commerciale) retrouvés dans les casiers. [2]Le nombre total de secteurs est passé de 4 à 9 en 2009.

La saison de pêche de 2012 dans la zone 12E s'est déroulée entre le 15 avril et le 15 juillet. Les débarquements déclarés étaient de 185 t (quota de 251 t) (tableaux 1 et 4; figure 2). L'effort de pêche dans la zone 12E a augmenté, passant de 1 825 casiers levés en 2010 à 5 623 casiers levés en 2012. Conformément au protocole sur le crabe à carapace molle, aucun quadrilatère de la zone 12E n'a été fermé durant la saison de pêche de 2012.

Tableau 4. Quota et débarquements (t), effort de pêche (casiers levés) et rendement de la pêche du crabe des neiges dans la zone 12E, 2004 à 2012.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Quota (t)	350	450	550	221	400	200	67	75	251
Débarquements (t)	349	449	411	220	187	67	50	76	185
CPUE (kg/casier levé	55,6	80,6	40,8	37,2	20,3	14,4	27,4	31,5	32,9
Effort (casiers levés)	6 277	5 571	10 074	5 914	9 232	4 653	1 825	2 413	5 623
Crabe à carapace molle (%) dans les prises[1]	1,5	2,9	7,8	1,3	10,1	7,8	14,7	8,4	3,3
Quadrilatères fermés (total de 8)	0	0	2	0	0	2	0	0	0

[1]Le pourcentage est basé sur une lecture au duromètre de 68. Les prises sont définies par des crabes mâles de toutes tailles (taille commerciale d'au moins 95 mm et taille non commerciale) retrouvés dans les casiers.

La saison de pêche de 2012 dans la zone 12F s'est déroulée du 15 avril au 23 juin. Les débarquements déclarés ont été de 706 t (quota de 706 t) (tableaux 1 et 5; figure 2). L'effort de pêche a augmenté, passant de 9 631 casiers levés en 2011 à 16 890 casiers levés en 2012.

Conformément au protocole sur le crabe à carapace molle, aucun secteur dans la zone 12F n'a été fermé durant la saison de pêche 2012.

Tableau 5. Quota et débarquements (t), effort de pêche (casiers levés) et rendement de la pêche du crabe des neiges dans la zone 12F, 2004 à 2012.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Quota (t)	808	480	815	408	585	465	420	314	706
Débarquements (t)	806	479	787	370	431	309	420	313	706
CPUE (kg/casier levé	74,8	93,7	55,9	30,2	27,8	22,0	29,3	32,5	41,8
Effort (casiers levés)	10 775	5 112	14 079	12 252	15 504	14 045	14 335	9 631	16 890
Crabe à carapace molle (%) dans les prises[1]	0,6	0,8	3,5	2,4	7,3	11,4	8,6	2,6	9,4
Secteurs fermés (total de 3)	0	0	0	1	3	3	2	0	0

[1]Le pourcentage est basé sur une lecture au duromètre de 68. Les prises sont définies par des crabes mâles de toutes tailles (taille commerciale d'au moins 95 mm et taille non commerciale) retrouvés dans les casiers.

La capture par unité d'effort (CPUE) exprimée en kg par casier levé (kg/cl) est calculée à partir des données des carnets de bord comme étant le ratio entre les débarquements totaux (kg) et l'effort total (casiers levés). Dans la zone 12, la moyenne annuelle de la CPUE en 2012 (68,0 kg/cl) a augmenté par rapport à 2011 (tableau 2; figure 3). Dans la zone 19, la CPUE a augmenté depuis 2009 pour atteindre 178,1 kg/cl en 2012 (tableau 3, figure 3). Enfin, la CPUE dans les zones 12E (32,9 kg/cl) et 12F (41,8 kg/cl) a augmenté en 2012 par rapport à 2011 (tableaux 4 et 5; figure 3).

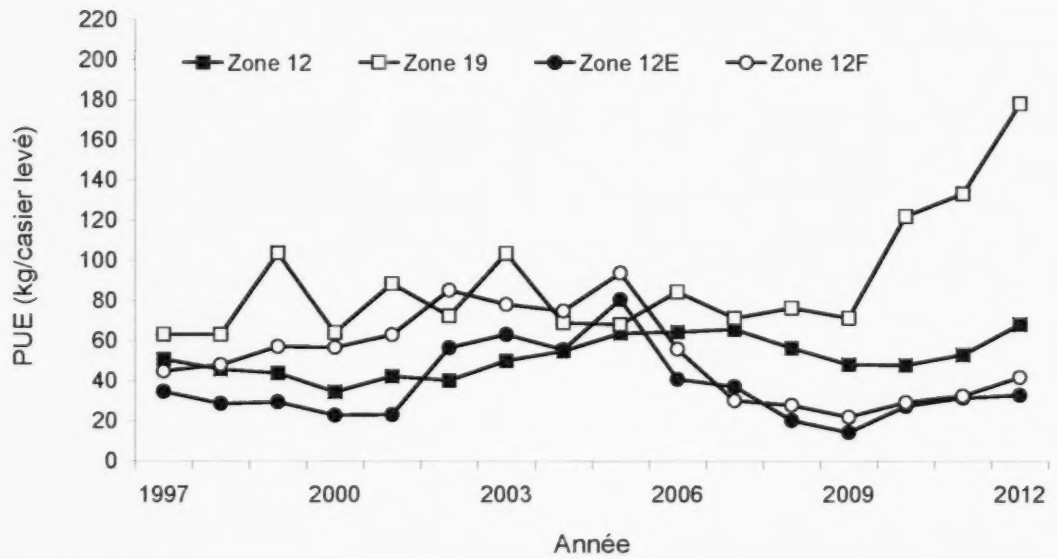

Figure 3 : Captures par unité d'effort (CPUE) (kg par casier levé) de la pêche du crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent, zones 12, 19, 12E et 12F, basées sur les carnets de bord, de 1997 à 2012.

Les captures par unité d'effort (CPUE) estimées à partir des échantillonnages en mer effectués par les observateurs de casiers individuels fournissent généralement des tendances similaires dans les CPUE que celles estimées à partir des carnets de bord (figure 4).

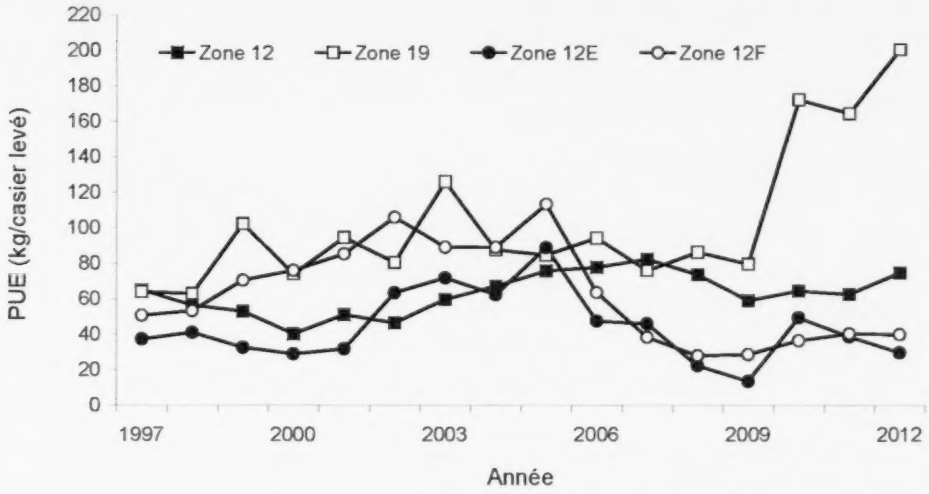

Figure 4 : Captures par unité d'effort (kg par casier levé) de la pêche du crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent, zones 12, 19, 12E et 12F, basées sur les échantillonnages en mer effectués par les observateurs, de 1997 à 2012.

Le pourcentage de crabe à carapace molle et de crabe blanc est calculé à partir des données des observateurs en mer. L'incidence de crabes à carapace molle et de crabes blancs dans les prises dépend grandement de la stratégie de pêche utilisée par les pêcheurs en cours de saison ainsi que de l'abondance des crabes dans la zone.

Dans la zone 12, le pourcentage de crabes à carapace molle a été de 3,7 % en 2012, une diminution par rapport à 2011, et s'est maintenu bas depuis 2004 (tableau 2). Dans la zone 19, le pourcentage de crabes blancs a été de 4,5 % en 2012, une diminution par rapport à 2011, et le second plus bas niveau depuis 2004 (tableau 3). Le pourcentage de crabes à carapace molle dans la zone 12E a été de 3,3 % en 2012, une diminution importante par rapport à 2011, et dans la gamme des niveaux depuis 2004 (tableau 4). Enfin, dans la zone 12F, le pourcentage de crabes à carapace molle a été de 9,4 % en 2012, une augmentation par rapport à 2011, et représente le second plus haut niveau depuis 2004 à 2012 (tableau 5).

ÉVALUATION

Le relevé au chalut a été effectué en suivant les procédures définies de l'examen cadre des méthodes d'évaluation du stock de crabes des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent tenu à Moncton (N.-B.), du 21 au 25 novembre 2011 (MPO 2012a). Plusieurs des modifications recommandées ont été mises en œuvre dans l'évaluation de 2011, notamment l'expansion du polygone d'estimation de biomasse pour couvrir toute la surface défini par la zone de profondeur de 20 à 200 brasses (correspondant à la surface recouverte par les eaux avec des températures de fond <5 °C qui sont favorables pour le crabe des neiges et englobant l'unité biologique du sud du golfe du Saint-Laurent) et dans l'utilisation de krigeage avec dérive externe appliqué aux prises en poids (chaque mâle adulte de taille commerciale échantillonné d'une station d'échantillonnage est converti en poids selon une relation taille-poids). En 2012, un plan d'échantillonnage révisé, y compris la définition d'une nouvelle grille d'échantillonnage et la sélection d'une station par grille, a été élaboré pour le relevé, en conformité avec les

recommandations de MPO (2012a). Le changement de méthodologie a nécessité un certain nombre de recalculs, complétés pour l'évaluation de 2011, notamment la surface du polygone d'estimation du sud du golfe et les zones correspondantes (figure 5), des estimations de la biomasse de la série chronologique, des taux d'exploitation et des points de référence de l'approche de précaution (MPO 2012b, 2012c).

Le crabe des neiges des zones de gestion 12, 19, 12E et 12F constitue une seule population biologique, et le sud du golfe du Saint-Laurent doit être considéré comme une unité aux fins d'évaluation.

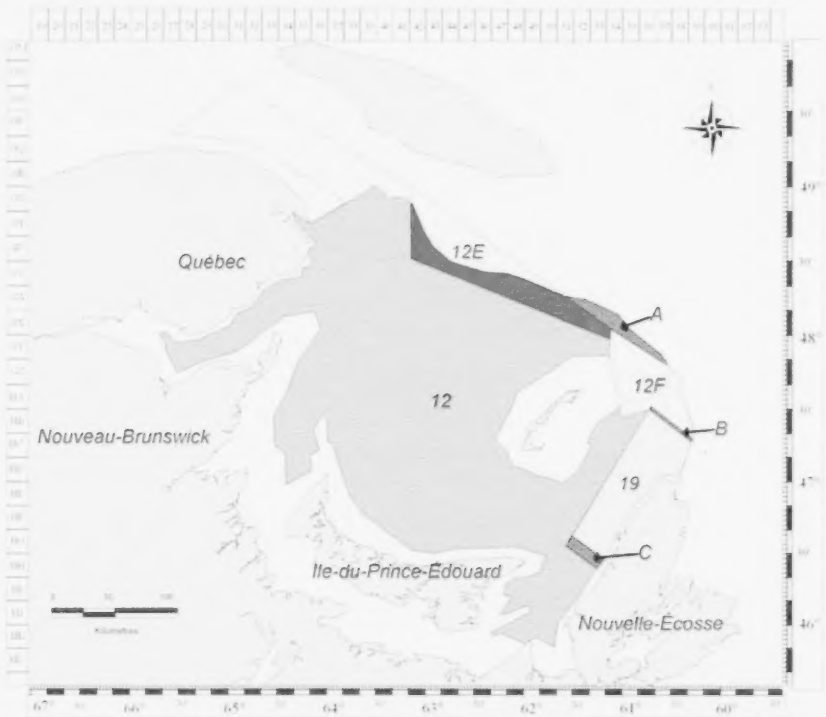

Figure 5 : Le polygone d'estimation révisé de 57 840 km^2 utilisé pour l'évaluation de stock du crabe des neiges (Chionoecetes opilio) en 2012 dans le sud du golfe du Saint-Laurent (toutes les régions colorées) et les polygones d'estimation correspondants pour les quatre zones de pêche au crabe des neiges (12, 12E, 12F, et 19). La zone non assignée au nord des zones 12E et 12F (étiquetée A) et les zones tampons (étiquetées B et C) sont aussi indiquées.

Tendances et état actuel du stock dans le sud du golfe

L'évaluation de l'état du stock est fondée sur des conclusions tirées des données sur l'abondance recueillies lors des relevés annuels au chalut effectués de juillet à octobre dans toute l'aire de répartition du crabe des neiges dans le sud du golfe. Les relevés permettent d'estimer la biomasse commerciale qui comprend la biomasse résiduelle (mâles adultes à carapace dure de taille réglementaire restant après la pêche) et la biomasse de recrutement (mâles adultes à carapace molle de plus de 95 mm de largeur [R-1] qui seront disponible lors de la saison de pêche suivante). Ils permettent aussi d'estimer les mâles (catégories de pré-recrues R-4, R-3 et R-2) qui seront recrutés à la pêche dans l'avenir. Les désignations R-4, R-3 et R-2 s'appliquent aux crabes mâles adolescents dont la largeur de la carapace est de l'ordre de 56 à 68 mm, de 69 à 83 mm et de plus de 83 mm, respectivement. Une partie de ces crabes pourraient être recrutés à la pêche dans quatre, trois et deux ans, respectivement. Un indice

d'abondance des petits crabes mâles (carapace de 34 à 44 mm de largeur) est aussi calculé comme indicateur à long terme du recrutement. Ces petits crabes mâles prennent au moins six ans avant que la largeur de leur carapace atteigne la taille commerciale de 95 mm.

L'abondance des stocks reproducteurs est fondée sur l'abondance des femelles (pubères et matures). On appelle « pubères » les femelles qui après avoir mué arriveront à maturité, s'accoupleront l'année suivante et deviendront « primipares » (qui se reproduisent pour la première fois). On appelle « multipares » les femelles qui se sont reproduites plus d'une fois. L'expression « femelles matures » englobe les femelles primipares et multipares.

Selon le relevé au chalut de 2012, la biomasse de mâles adultes de taille commerciale dans le sud du golfe du Saint-Laurent est estimée à 74 997 t avec un intervalle de confiance (IC) de 95 % de 65 822 t à 85 086 t (tableau 7; figure 6). La biomasse commerciale estimée dans le sud du golfe a augmenté de 18,7 % par rapport à 2011 (63 162 t; IC de 95 % de 55 965 t à 71 022 t).

Le recrutement à la pêche au moment du relevé de 2012 a été estimé à 48 969 t (IC de 95 % de 38 667 t à 61 173 t), comprenant 65,3 % de la biomasse commerciale (tableau 7; figure 6). Le recrutement à la pêche en 2012 a augmenté de 66,7 % par rapport à l'estimation de 2011. La biomasse résiduelle (conditions de carapace 3 à 5) des crabes mâles adultes de taille commerciale après la saison de pêche de 2012 a été estimée à 26 028 t (IC de 95 % de 21 950 t à 30 641 t), une diminution de 22,9 % par rapport à 2011 (tableau 7; figure 6).

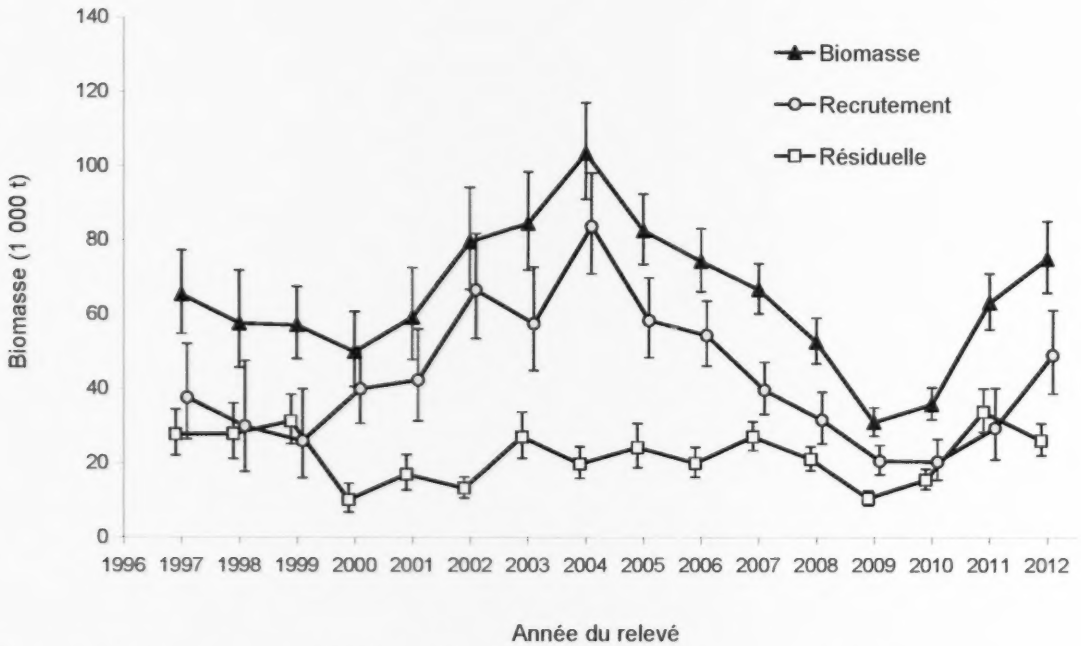

Figure 6 : Biomasse commerciale totale, biomasse commerciale de recrutement et biomasse commerciale résiduelle (1 000 t; moyennes et avec intervalles de confiance de 95 %) dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1997 à 2012.

Tableau 7. Biomasse commerciale totale, biomasse de recrutement et biomasse résiduelle (t; moyenne avec intervalles de confiance de 95 %) des mâles adultes de taille commerciale (carapace d'au moins 95 mm de largeur) pour l'ensemble du sud du golfe du Saint-Laurent, de 1997 à 2012.

Année du relevé	Biomasse commerciale (t)	Biomasse de recrutement (t)	Biomasse résiduelle (t)
1997	**65 310** 54 801 à 77 239	**37 619** 26 376 à 52 064	**27 690** 21 995 à 34 407
1998	**57 595** 45 630 à 71 735	**29 818** 17 580 à 47 435	**27 775** 21 022 à 36 013
1999	**57 051** 47 946 à 67 376	**25 874** 15 918 à 39 818	**31 177** 25 051 à 38 346
2000	**49 823** 40 473 à 60 682	**39 845** 30 543 à 51 093	**9 977** 6 649 à 14 401
2001	**59 150** 47 740 à 72 460	**42 243** 31 198 à 55 942	**16 905** 12 657 à 22 125
2002	**79 559** 66 688 à 94 181	**66 481** 53 434 à 81 746	**13 075** 10 451 à 16 157
2003	**84 423** 71 964 à 98 410	**57 503** 44 809 à 72 679	**26 919** 21 223 à 33 674
2004	**103 429** 91 029 à 117 036	**83 702** 70 955 à 98 069	**19 726** 15 836 à 24 280
2005	**82 537** 73 487 à 92 387	**58 398** 48 417 à 69 824	**24 140** 18 726 à 30 632
2006	**74 285** 66 192 à 83 087	**54 371** 46 124 à 63 660	**19 914** 16 161 à 24 275
2007	**66 660** 60 183 à 73 638	**39 635** 33 089 à 47 092	**27 025** 23 354 à 31 106
2008	**52 564** 46 658 à 59 006	**31 555** 25 181 à 39 048	**21 010** 17 960 à 24 426
2009	**30 920** 27 237 à 34 959	**20 520** 16 848 à 24 754	**10 399** 8 560 à 12 516
2010	**35 795** 31 681 à 40 291	**20 351** 15 360 à 26 450	**15 444** 12 859 à 18 394
2011	**63 162** 55 965 à 71 022	**29 394** 20 909 à 40 190	**33 768** 28 297 à 39 985
2012	**74 997** 65 822 à 85 086	**48 969** 38 667 à 61 173	**26 028** 21 950 à 30 641

Un second relevé indépendant de la pêche dans le sud du golfe du Saint-Laurent est utilisé pour fournir un indice de l'abondance des crabes mâles de taille commerciale. Le relevé au chalut de fond multi-espèces avec le navire de recherche, suivant un plan d'échantillonnage au hasard stratifié, est effectué annuellement en septembre depuis le début des années 1970 malgré que l'indice de l'abondance des crabes mâles de taille commerciale (au moins 95 mm) n'est disponible qu'à partir de 2001.

L'indice du relevé au chalut de fond multi-espèces de septembre montre des tendances similaires dans l'abondance des crabes mâles de taille commerciale entre 2001 et 2012 telles que les estimations de biomasses commerciales provenant du relevé au chalut dédié au crabe des neiges (figure 7). L'indice d'abondance a diminué de 2008 à 2009, est demeuré bas en 2010, a augmenté en 2011 et est demeuré élevé en 2012.

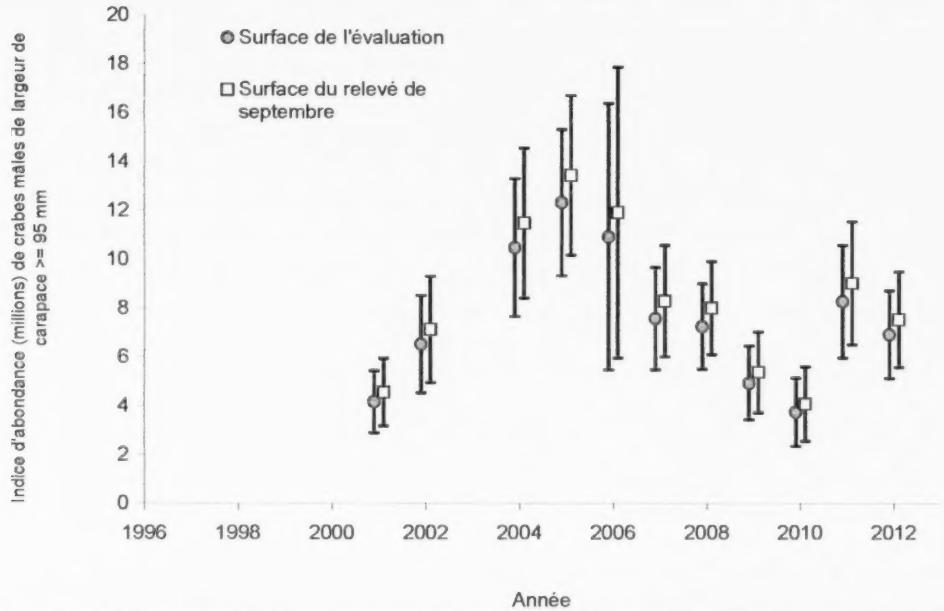

Figure 7. Abondance chalutable (nombre en millions, moyennes et intervalles de confiance de 95 %) des crabes des neiges mâles ayant une carapace de ≥ 95 mm de largeur dans le relevé au chalut de fond multi-espèces de septembre, entre 2001 et 2012. Les séries sont présentées pour les prises du navire CCGS Teleost en fonction de la surface géographique comparable à celle présentement utilisée pour l'évaluation du crabe des neiges (symboles de formes circulaires en gris) et pour la surface totale du relevé au chalut de fond multi-espèces de septembre (symboles ouverts de formes carrées).

Les concentrations géographiques des crabes mâles adultes de taille commerciale observées lors du relevé au chalut de 2012 étaient situées dans le banc Bradelle, dans les parties centrale et sud du chenal des Îles-de-la-Madeleine et notamment à l'ouest de l'île du Cap-Breton (figure 8). Les distributions spatiales des mâles adultes de taille commerciale ont varié annuellement durant les phases croissantes et décroissantes de la biomasse commerciale (figure 9).

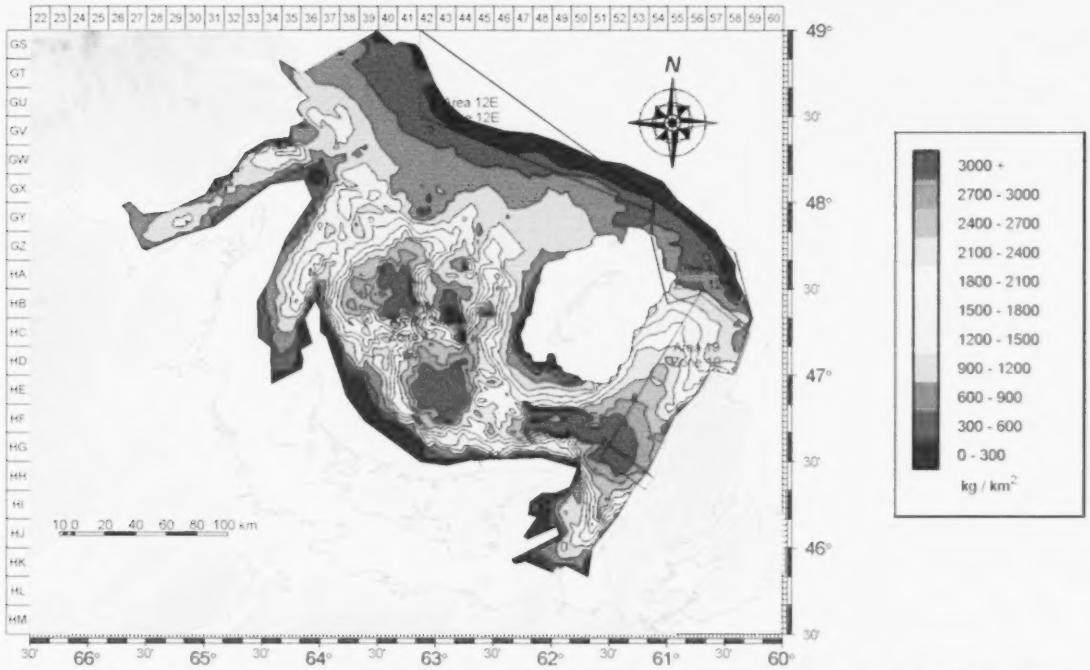

Figure 8 : Contours de densité (kg par km^2) des crabes mâles adultes ayant une carapace de largeur égale ou supérieure à 95 mm dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2012.

Figure 9 : Contours de densité (kg par km^2) des crabes mâles adultes ayant une carapace de largeur égale ou supérieure à 95 mm dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 2003 à 2011.

Tel que demandé par la Gestion des pêches et de l'aquaculture du MPO, les estimations de la biomasse commerciale de 2012 dans les zones de pêche au crabe des neiges (12, 19, 12E et 12F), les deux zones tampons (entre les zones 12F et 19, et entre les zones 12 et 19) et la zone non assignée (nord des zones 12E et 12F), selon la figure 5, sont résumées au tableau 8. La majorité des biomasses a été retrouvée dans la zone 12, suivie par les zones 19, 12F et 12E, les zones tampons et la zone non assignée (tableau 8).

Tableau 8. Estimation de la biomasse commerciale (t, moyennes et intervalles de confiance de 95 %) en 2012 dans le sud du golfe du Saint-Laurent et pour les zones de gestion 12, 19, 12E et 12F, les zones tampons et la zone non assignée pour le polygone révisé de 57 840 km^2. Les étiquettes A, B, et C renvoient à celles de la figure 5.

Zones	Surface de la zone (km^2)	Biomasse commerciale (t)	
		Moyenne	Intervalles de confiance de 95 %
Sud du golfe [1]	57 840	74 997	65 822 à 85 086
Zone 12	48 028	64 238	56 254 à 73 031
Zone 19	3 833	7 668	5 944 à 9 736
Zone 12E	2 443	577	68 à 2 214
Zone 12F	2 438	1 450	480 à 3 409
Somme des zones de gestion	56 742	73 933	
Zone non assignée au dessus de 12E et 12F (Étiquetée A)	674	22	0 à 164
Zone tampon située entre19 et 12F (Étiquetée B)	112	109	34 à 268
Zone tampon située entre12 et 19 (Étiquetée C)	310	913	635 à 1274
Total des estimations des zones individuelles [1]	57 838	74 977	

[1] Les petites différences entre la somme des estimations par zones individuelles et l'estimation de l'ensemble du sud du golfe du Saint-Laurent s'expliquent par des arrondissements de précision des calculs intermédiaires

Le taux d'exploitation est le rapport entre les prises de la pêche de l'année de l'évaluation et la biomasse commerciale estimée d'après le relevé au chalut de l'année précédente. En 2012, le taux d'exploitation était de 34,8 %. Les taux d'exploitation ont varié entre 21 % et 45 % de 1998 à 2011 (figure 10).

La mortalité totale est calculée en prenant un moins le ratio de la biomasse résiduelle à partir du relevé à l'année de l'évaluation et l'estimation de la biomasse disponible à la pêche à partir du relevé de l'année précédente. La mortalité totale a été estimée à 58,8 % en 2012 (figure 10). La mortalité totale a varié entre 45,8 % et 82,5 % depuis 1997, excepté pour 2011 alors qu'elle a été estimée à 5,6 % (figure 10).[1]

Sur la série temporelle, l'estimation de la biomasse commerciale d'après le relevé au chalut était en moyenne 29 % plus grande que la somme de la biomasse résiduelle et des débarquements de l'année suivante. Cette différence (appelée la mortalité non reliée à la

[1] *Erratum* : le 20 février 2013 – correction à la méthode de calcul de la mortalité totale.

pêche) peut être attribuée à un nombre de facteurs, notamment une mauvaise attribution dans la catégorisation du recrutement et de la biomasse résiduelle, une variabilité dans les estimations du relevé, la mortalité naturelle, les mortalités non reliées à la pêche et la migration des crabes à l'intérieur et hors de la zone échantillonnée. L'estimation de la biomasse commerciale d'après le relevé de 2011 était 24,0 % supérieur à la somme de la biomasse résiduelle d'après le relevé de 2012 et des débarquements de 2012. Cependant, l'estimation de la biomasse commerciale d'après le relevé de 2010 était 24,3 % plus bas que la somme de la biomasse résiduelle d'après le relevé et les débarquements de 2011. Cette différence pour cette année n'a pas été observée avant et cette divergence est discutée plus loin dans la section sur les incertitudes.

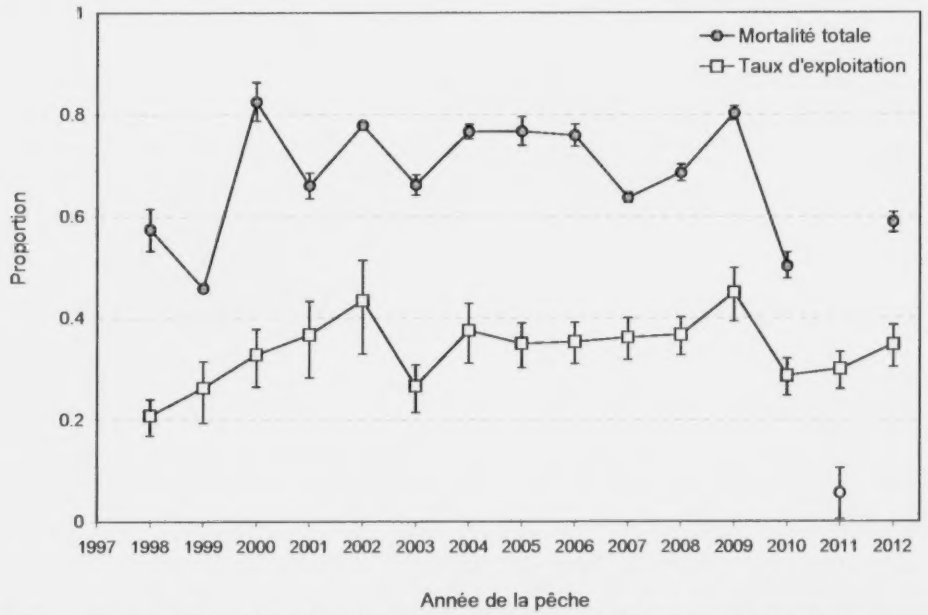

Figure 10 : Taux d'exploitation (intervalles de confiance d'au moins 95 %) par la pêche et la mortalité totale des crabes des neiges mâles adultes de taille commerciale dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1997 à 2012. Le point de 2011 de la mortalité totale est isolé de la série en raison des incertitudes sur les composantes de la biomasse du relevé en 2011.

Une tendance dans le recrutement des mâles adultes de taille commerciale à la pêche est anticipée à demeurer stable à des niveaux comparables à ceux observés en 2012 jusqu'à la saison de pêche de 2016 en se basant sur les abondances des mâles adolescents R-2, R-3 et R-4 observées lors des récents relevés (figures 11 et 12). L'indice de l'abondance des petits crabes mâles (carapace de 34 à 44 mm de largeur) observé dans le relevé au chalut effectué en 2012 est comparable à l'indice observé depuis 2007 (figure 13).

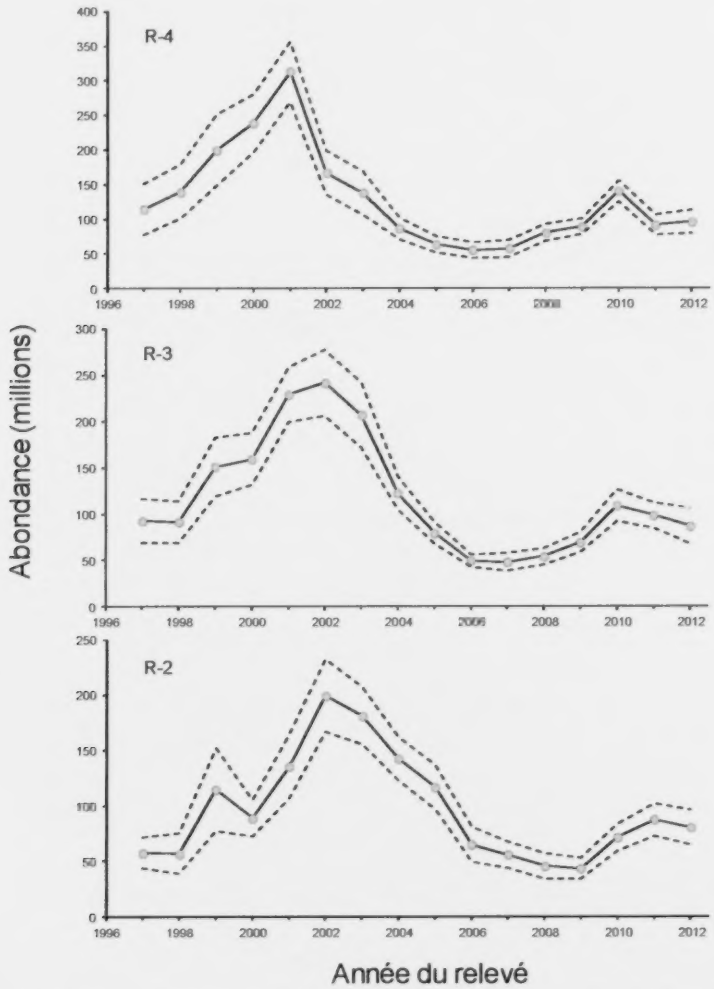

Figure 11 : Estimation d'abondances (en millions; moyennes et intervalles de confiance de 95 %) de l'abondance des crabes mâles adolescents R-4 (panneau supérieur), R-3 (panneau central) et R-2 (panneau inférieur) dans le sud du golfe du Saint-Laurent pour les années du relevé, de 1997 à 2012.

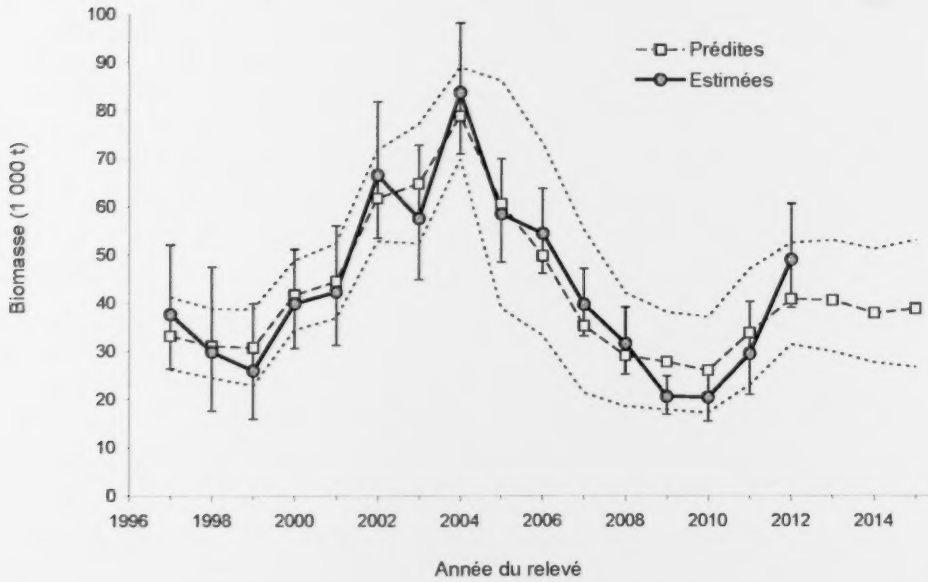

Figure 12 : Biomasses de recrutement R-1 (crabes mâles adultes ayant une carapace d'au moins 95 mm de largeur des conditions de carapace 1 et 2) estimées (symboles de formes circulaires en gris sont les moyennes avec les barres verticales montrant les intervalles de confiance de 95 %) et prédites (symboles ouverts de formes carrées sont les moyennes avec les bandes en lignes hachurées montant les intervalles de confiance de 95 %) du crabe des neiges durant l'année du relevé, de 1997 à 2015. Les abondances prédites sont basées sur une relation de l'abondance des R-2 (mâles adolescents ayant une carapace de plus de 83 mm de largeur) observée l'année précédente. Les prédictions des biomasses de recrutement R-1 pour 2013 à 2015 sont basées sur les abondances des R-2, R-3 et R-4 estimées en 2012 et montrées à la figure 11.

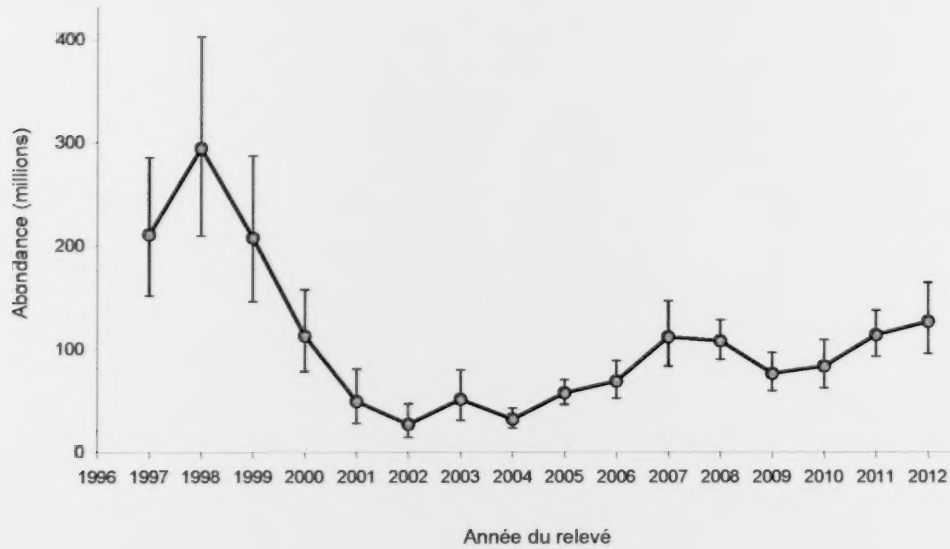

Figure 13 : Indice de l'abondance des petits crabes mâles ayant une carapace de 34 à 44 mm de largeur (nombre en millions, moyennes avec intervalles de confiance de 95 %) basé sur les relevés au chalut effectués dans le sud du golfe du Saint-Laurent, 1997 à 2012.

Reproduction

L'abondance des femelles matures est demeurée élevée en 2012 par rapport aux faibles valeurs observées entre 2005 et 2009 (figure 14). Une augmentation des femelles pubères a été observée dans le relevé de 2012, ce qui suggère que l'abondance des femelles matures va continuer d'augmenter dans les prochaines années (figure 14).

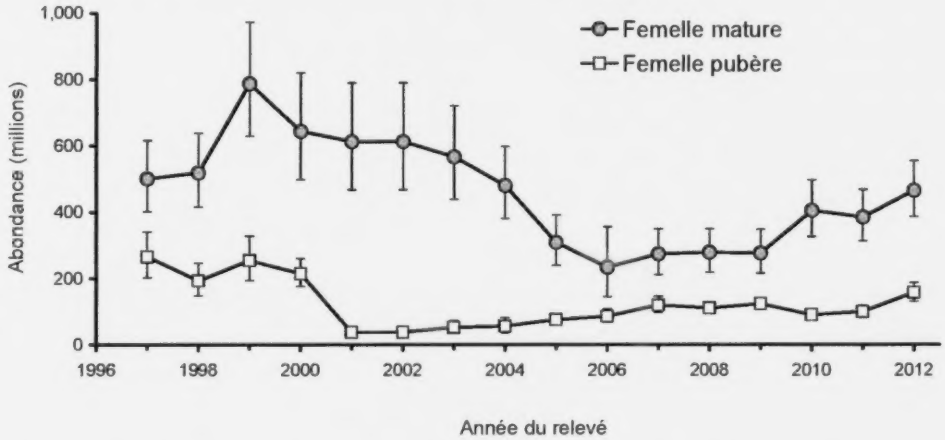

Figure 14 : Estimations de l'abondance annuelle de femelles (nombre en millions; moyennes avec intervalles de confiance de 95 %) de femelles matures (symboles de formes circulaires en gris) et de femelles pubères (symboles ouverts de formes carrées) dans le sud du golfe du Saint-Laurent d'après les relevés au chalut effectués entre 1997 et 2012.

Sources d'incertitude

Un examen cadre des méthodes d'évaluation du stock de crabes des neiges a été tenu en novembre 2011 pour adresser des préoccupations sur les variations des plans d'échantillonnage et de la couverture d'échantillonnage, la standardisation de la surface chalutée et la surface du polygone d'estimation à utiliser (MPO 2012a). À la suite de cet examen, il a été convenu que la série temporelle de biomasse commerciale de 1997 jusqu'à présent était une série cohérente et qui peut servir à l'évaluation de l'état du stock de crabes des neiges et à l'émission des recommandations de captures. Des travaux supplémentaires ont été recommandés pour déterminer si la série temporelle d'estimations de biomasse pour les années 1989 à 1996, pour laquelle la couverture du relevé était plus petite que celle depuis 1997, peut être conservée et servir à l'évaluation du stock de crabes du sud du golfe du Saint-Laurent. Ce travail est en cours.

L'estimation de la biomasse résiduelle en 2011 est anormalement élevée par rapport à la valeur attendue à partir du relevé de 2010 et la saison de pêche de 2011. Cette différence peut être attribuée à un nombre de facteurs, y compris une mauvaise attribution du recrutement à la biomasse résiduelle en 2011. Il a été noté que l'abondance des crabes ayant sauté une mue dans la partie est du sud du golfe du Saint-Laurent était élevée en 2010. Ces crabes auraient donc mué plus tôt (quatre mois) que les crabes ayant une mue normale (Hébert *et al.* 2012). En raison d'une mue plus tôt, la carapace de ces crabes devient plus rigide avec l'apparition d'épibiontes sur la carapace plus précoce que les crabes ayant une mue normale au cours de l'année suivante. Ceci pourrait devenir une sérieuse inquiétude si la période du relevé se prolonge tard en automne. Une autre possibilité pourrait être une sous-estimation de la biomasse commerciale en 2009 et 2010 ou une surestimation de la biomasse en 2011, ce qui pourrait être vérifiée en utilisant un deuxième relevé indépendant de la pêche comme le relevé

multi-espèces de septembre. D'autres facteurs comme le mouvement des crabes provenant de l'extérieur de l'unité biologique du sud du golfe du Saint-Laurent ne peuvent être ignorés.

La température dans le sud du golfe varie annuellement. Dans les années récentes, les températures ont été au-dessus de la normale et l'indice de l'habitat optimal au crabe a décliné. Ces changements dans la température peuvent affecter certains éléments dans le processus du cycle de vie, y compris la mue et la croissance, la reproduction et le développement larvaire. Les impacts des conditions plus chaudes sur le cycle biologique du crabe des neiges ne sont pas bien connus.

CONCLUSIONS ET AVIS

Dans le cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution (MPO, 2009), le niveau de référence limite pour la biomasse (B_{lim}) établit la ligne de démarcation entre la zone critique et la zone de prudence, et le niveau de référence supérieur pour le stock (B_{NRS}) établit la ligne de démarcation entre la zone de prudence et la zone saine sur l'axe de l'état d'un stock. Le niveau de référence limite pour le taux d'exploitation (F_{lim}) définit le taux d'exploitation maximum dans la zone saine. Le changement dans la méthodologie selon les recommandations de l'examen scientifique cadre des méthodes d'évaluation du crabe des neiges (MPO 2012a) a nécessité de recalculer des estimations de la biomasse de la série chronologique et des points de référence de l'approche de précaution. Le niveau de référence supérieur du stock (B_{NRS}) révisé est de 41 400 t de mâles adultes de taille commerciale de toutes conditions de carapace tels qu'estimés par le relevé au chalut (MPO 2012b). Les crabes mâles adultes de taille commerciale de toutes conditions de carapace sont disponibles pour la pêche l'année suivant le relevé au chalut. Le niveau de référence de la biomasse limite révisé (B_{lim}) est de 10 000 t (MPO 2012b). Le niveau de référence de la biomasse limite a été choisi comme étant la plus basse biomasse des mâles adultes de taille commerciale à carapace dure qui a produit un bon taux de recrutement des petits crabes mâles ayant une carapace de 34 à 44 mm de largeur (référence au stade VIII) (MPO 2010). Le niveau de référence limite de prélèvement (F_{lim}) révisé est établi à 34,6 % (MPO 2012b). L'estimation de la biomasse commerciale du sud du golfe du Saint-Laurent devrait être utilisée pour évaluer les options de capture par rapport aux points de référence définis.

La trajectoire de l'abondance du stock (biomasse des mâles adultes de taille commerciale estimée d'après les résultats du relevé au chalut effectué à l'automne de l'année $t - 1$) par rapport au taux d'exploitation pour cette biomasse au cours de l'année t est illustrée à la figure 15. La biomasse commerciale a varié entre 30 920 t et 103 429 t de 1998 à 2012. Pendant cette période, les taux d'exploitation ont varié entre 20,8 % et 45,0 %. La biomasse estimée d'après le relevé du crabe des neiges de 2012, donc disponible pour la saison de pêche de 2013, est de 74 997 t (IC de 95 % de 65 822 t à 85 086 t). L'estimation de la biomasse de 2012 se situe dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution. Afin d'être conforme à la présente politique sur l'approche de précaution (MPO 2009), lorsque le stock se situe dans la zone saine, le taux d'exploitation ne devrait pas dépasser 34,6 %.

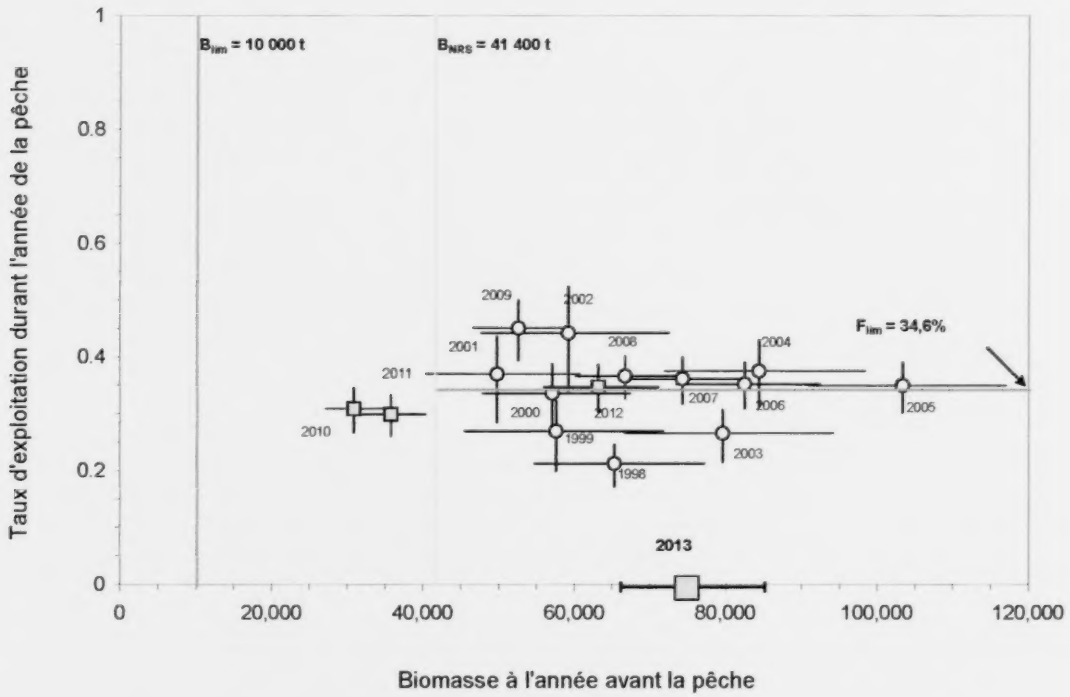

Figure 15 : La trajectoire de l'abondance du stock (biomasse des crabes mâles adultes de taille commerciale estimée d'après les résultats du relevé au chalut effectué l'année avant la saison de pêche) par rapport au taux d'exploitation pour cette biomasse au cours de l'année de la pêche. Les années de la pêche sont identifiées sur la figure. Les barres d'erreur correspondent aux intervalles de confiance de 95 %. Les symboles de formes circulaires en blanc sont les niveaux de biomasses et les taux d'exploitation utilisés pour définir les points de référence. Les carrés en gris sont les années lorsque les points de référence ont été utilisés dans l'approche de précaution afin de déterminer les quotas de la pêche. L'estimation de la biomasse disponible pour la saison de pêche de 2013 (avec intervalles de confiance de 95 %) est aussi indiquée.

Une analyse de risque est présentée pour diverses options de capture pour la saison de pêche de 2013 (tableau 9; figures 16 et 17). Les règles de décision pour mettre en pratique l'approche de précaution restent à être établies.

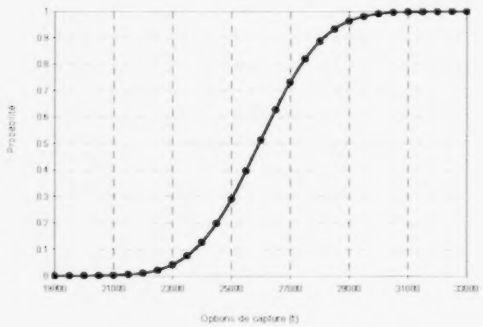

Figure 16 : Analyse de risque pour la pêche du crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent indiquant les probabilités de dépasser F_{lim} pour divers niveaux de capture pour la saison de pêche de 2013.

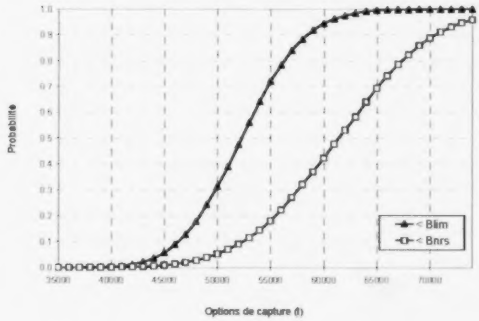

Figure 17 : Analyse de risque pour la pêche du crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent indiquant les probabilités que la biomasse des mâles adultes de taille commerciale à carapace dure en 2013 soit sous B_{lim} (symboles de formes triangulaires en noir) et que la biomasse des mâles adultes de taille commerciale en 2013 soit sous B_{NRS} (symboles ouverts de formes carrées) après la saison de pêche de 2013 pour divers niveaux de capture en 2013.

Tableau 9. Analyse de risque pour diverses options de capture en 2013 pour la pêche du crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent indiquant les probabilités de dépasser F_{lim}, que la biomasse des crabes adultes de taille commerciale à carapace dure soit sous B_{lim}, et que la biomasse totale des mâles adultes de taille commerciale soit sous B_{NRS} après la saison de pêche de 2013.

	Probabilité		
Niveau de capture (t)	**> F_{lim} = 34,6 %**	**< B_{lim} = 10 000 t**	**< B_{NRS} = 41 400 t**
21 000	0	0	0
21 500	0	0	0
22 000	0,01	0	0
22 500	0,02	0	0
23 000	0,04	0	0
23 500	0,07	0	0
24 000	0.12	0	0
24 500	0,20	0	0
25 000	0,29	0	0
25 949	0,50	0	0
27 000	0,73	0	0
28 000	0,89	0	0
29 000	0,96	0	0
30 000	0,99	0	0
31 000	1	0	0

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Considérations écosystémiques

En 2012, les températures près du fond dans la majeure partie des zones 12, 12E et 12F ont été plus élevées que la valeur normale, et celles dans la zone 19 ont également été plus élevées que la valeur normale, mais seulement dans la moitié de la partie nord-est de la zone, tandis qu'elles ont été presque normales dans la partie sud de la zone. Les températures de la partie nord-est de la zone 12 ont été plus chaudes en 2012 par rapport à 2011, celles dans la partie ouest de la zone 12 et dans la zone 19 se sont refroidies et les températures dans les zones 12E et 12F ont été comparables à celles de 2011. Les eaux du fond plus chaudes en 2012 ont entraîné une diminution de l'indice d'habitat thermique dans le sud du golfe (la zone du fond couvert par des températures d'eau variant entre -1 et 3 °C). En 2012, l'indice d'habitat thermique a légèrement augmenté par rapport à 2011 et était de 3,7 % en dessous de la moyenne de 1980 à 2010 (figure 18). Cependant, la température moyenne (1,4 °C) à l'intérieure de la zone d'habitat thermique (-1 à 3 °C) a augmenté par rapport à 2011 de 0,2°C (figure 18). La température moyenne en 2012 a été la plus élevée de la série chronologique dans les 42 dernières années, avec 1982 affichant la deuxième plus haute valeur (figure 18). La valeur de 2012 est significativement plus haute que la moyenne à long terme et se situe au dessus des valeurs observées durant les périodes chaudes entre 1999 et 2002 et entre 2005 et 2007. Les températures moyennes durant les quatre dernières années sont également plus élevées que la valeur normale (figure 18).

Le crabe des neiges est une espèce sténothermique qui a une préférence pour les températures d'eau plus froides. Un changement de régime de température du froid vers le chaud peut avoir des impacts sur la dynamique de population du crabe des neiges tels que des cycles reproductifs raccourcis, une fécondité par individu accrue, une taille à la maturité accrue, une mortalité naturelle plus grande, une contraction spatiale de son habitat, et un ratio sexuel pour la reproduction biaisé. Le changement dans la dynamique de population du crabe des neiges provoqué par le climat est plus vulnérable à la pression de la pêche commerciale, particulièrement dans une condition croissante de température. En outre, la direction et le résultat du changement climatique peuvent être relativement brusques et nuisibles, et les effets peuvent être difficiles à prédire (Sainte-Marie *et al.* 2008).

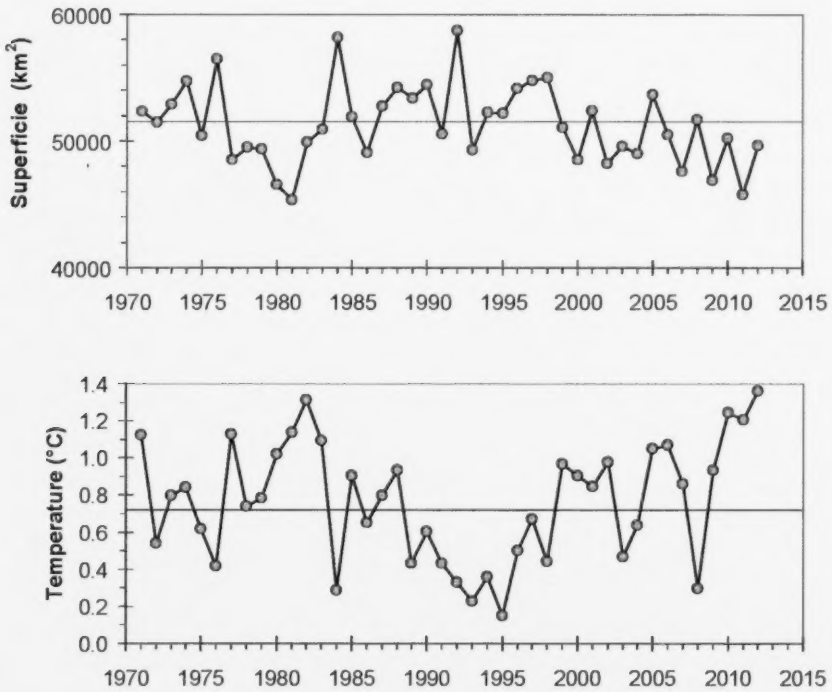

Figure 18 : L'indice de l'habitat thermique du crabe des neiges (km²) qui englobe des températures d'eau variant entre -1 et 3 °C (panneau supérieur) et la température moyenne (°C) à l'intérieur de la zone d'habitat thermique (panneau inférieur) dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1971 à 2012.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion de consultation scientifique régionale du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada tenue les 30 et 31 janvier 2013 et portant sur l'évaluation de l'état du stock de crabes des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

Benoît, H.P. 2012. A comparison of the abundance, size composition, geographic distribution and habitat associations of snow crab (Chionoecetes opilio) in two bottom trawl surveys in the southern Gulf of St. Lawrence. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/015. iii + 33 p.

MPO. 2006. Compte rendu de l'atelier sur le cadre d'évaluation du crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, E, F and 19). Processus consultatif régional du Golfe ; 11-14 octobre, 2006. Sécr. can. de consult. sci. du MPO, Compte-rendu 2006/042.

MPO. 2009. Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution. (http://www.dfo-mpo.gc.ca/fm-gp/peches-fisheries/fish-ren-peche/sff-cpd/precaution-fra.htm).

MPO. 2010. Niveaux de référence conformes à l'approche de précaution pour le crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. Sci. du MPO, Avis sci. 2010/014.

MPO. 2012a. Compte rendu de la réunion portant sur l'examen cadre des méthodes d'évaluation du stock de crabe des neiges dans le sud du gofle du Saint-Laurent, du 21 au 25 novembre, 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2012/023.

MPO. 2012b. Points de référence révisés tenant compte des changements de la surface d'estimation de l'unité biologique du crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/002.

MPO. 2012c. Évaluation du crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, 19,12E et 12F) et avis pour la pêche de 2012. Secr. can. de consult. Sci. du MPO, Avis sci. 2012/003.

Hébert, M., Wade, E., Biron, M., DeGrâce, P., Landry, J.-F., et Moriyasu, M. 2012. Évaluation de 2011 du stock de crabe des neiges (Chionoecetes opilio) dans le sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, 19, 12E et 12F). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. De rech. 2012/080. iii + 75 p.

Moriyasu, M., E. Wade, M. Hébert, et M. Biron. 2008. Revue du relevé au chalut et du protocole utilisé pour l'estimation des indices d'abondance de crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent. MPO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/069.

Sainte-Marie, B., Gosselin, T., Sévigny, J.-M., and Urbani, N. 2008. The snow crab mating system : opportunity for natural and unnatural selection in a changing environment. Bulletin of Marine Science 83: 131-161.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Golfe
Ministère des Pêches et des Océans
C. P. 5030
Moncton (Nouveau-Brunswick)
Canada E1C 9B6

Téléphone : 506-851-6253
Télécopieur : 506-851-2620
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs

ISSN 1919-5087
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2013. Évaluation du crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, 19, 12E et 12F) et avis pour la pêche de 2013. Secr. can. de consult. Sci. du MPO, Avis sci. 2013/002.

Also available in English :

DFO. 2013. Assessment of snow crab in the southern Gulf of St. Lawrence (Areas 12, 19, 12E and 12F) and advice for the 2013 fishery. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2013/002.